

97.1.8

コピー 136枚

分類

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-164145

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 17/36

3 3 0

1/00

3 3 4 D

17/22

3 3 0

A 6 1 F 9/007

A 6 1 F 9/ 00 5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-26628

(22) 出願日 平成7年(1995)2月15日

(31) 優先権主要番号 特願平6-246149

(32) 優先日 平6(1994)10月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 原田 明

秋田市土崎港相築町字中島下27-4 秋田

住友ベークライト株式会社内

(72) 発明者 出本 守人

秋田市土崎港相築町字中島下27-4 秋田

住友ベークライト株式会社内

発明時間の合計を明記に示す。

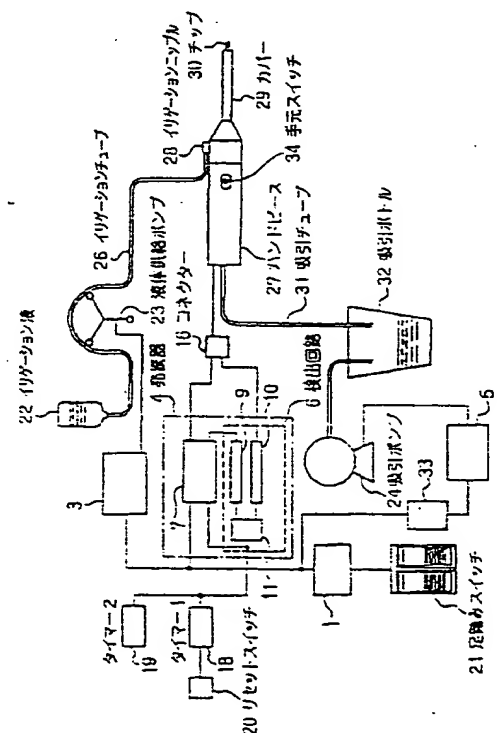
大  
97.1.13  
明

(54) 【発明の名称】 超音波手術装置

(57) 【要約】

【目的】 ハンドピースが実際に発振し、超音波振動した時間のみを積算、表示させ、装置の履歴を正しく把握して適格なメンテナンスを可能にすると共に、手術内容に応じて1回毎の発振時間の積算、表示をも可能にする。

【構成】 ハンドピース27、液体供給ポンプ23、吸引ポンプ24、発振器4、及び制御部とから成る手術装置で、該制御部は液体供給ポンプ制御回路3、吸引ポンプ制御回路5、起動回路1から成り、該起動回路は起動信号線2により液体供給ポンプ制御回路、吸引ポンプ制御回路、発振器と接続し、発振器には超音波出力信号線8と識別検出信号線12によりコネクター16を介してハンドピースを接続し、また発振検出信号線17によりタイマー1(18)とタイマー2(19)を接続し、かつタイマー1にはリセットスイッチ20を付設した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波振動を発生させる超音波発振源と超音波振動を伝達、拡大させるホーンとから成るハンドピース、該ハンドピースの先端部に液体を供給するための液体供給ポンプ、前記超音波振動源にコネクタを介して高周波電力を供給するため発振器、及び該発振器と液体供給ポンプとを制御するための制御部とから成る超音波手術装置であって、該制御部は液体供給ポンプ制御回路及び起動回路から成り、該起動回路は起動信号線により、液体供給ポンプ制御回路及び発振器と接続し、該発振器には超音波出力と識別検出の2つの信号線により前記コネクタを接続し、また、発振器の検出回路には発振検出信号線によりタイマー1、タイマー2を接続し、かつ該タイマー1に接続されたリセットスイッチを装置本体の操作パネル面に設けた事の特徴とする超音波手術装置。

【請求項2】 請求項(1)記載の超音波手術装置に、超音波振動により破碎・乳化された組織をハンドピースの先端部から吸引・除去するための吸引ポンプを付設し、前記制御部には該吸引ポンプを制御するための吸引ポンプ制御回路を加え、該吸引ポンプ制御回路を起動信号線により起動回路に接続した事の特徴とする超音波手術装置。

【請求項3】 発振器が、超音波出力信号線によりコネクタに接続され、かつ起動信号線により起動回路に接続された発振回路、及び、識別検出信号線によりコネクタに接続され、かつ発振検出信号線によりタイマー1、タイマー2に接続された検出回路から成る事の特徴とする、請求項(1)もしくは請求項(2)記載の超音波手術装置。

【請求項4】 検出回路が、周波数検出信号線により発振回路に接続され、かつ周波数検出出力信号線により比較回路に接続された周波数検出回路、及び、識別検出信号線によりコネクタに接続され、かつ識別検出出力信号線により比較回路に接続されたハンドピース識別検出回路から成る事の特徴とする、請求項(1)乃至請求項(3)のいずれかに記載の超音波手術装置。

【請求項5】 起動回路と吸引ポンプ制御回路の間に、機能選択回路を設けた事の特徴とする請求項(2)乃至請求項(4)のいずれかに記載の超音波手術装置。

【請求項6】 起動回路に接続した足踏みスイッチ、もしくはハンドピースの側面に設けられた手元スイッチにより、発振及び停止することを特徴とする請求項(1)乃至請求項(5)のいずれかに記載の超音波手術装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、超音波振動により破碎・乳化した組織を吸引・除去するための超音波手術装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 超音波振動によって生物組織を破碎、もしくは切断、分離する外科手術装置としては、白内障で硬化した水晶体を破碎・吸引除去する眼科用や、脳、脊椎、消化器管等に生ずる腫瘍や血腫を破碎・吸引除去する一般外科用の軟組織を対象とした外科手術装置が知られている。更に最近では、硬組織を超音波振動にて切断、分離できる超音波手術装置も使用されている。

【0003】 超音波手術装置の点検・補修を適切に行うためには、その装置の履歴を正しく把握することが必要であるが、装置の履歴を知る1つの目安として、超音波の発振時間が挙げられる。従来の装置では発振時間の積算が表示されるようになっており、起動回路に接続された足踏みスイッチを踏むことにより、まず液体供給ポンプの制御回路からの出力信号により液体供給ポンプが駆動し、生理食塩水等のイリゲーション液がハンドピースに送られる。それと同時に、発振器より高周波電流がハンドピース内部の超音波振動源に供給され、超音波振動に変換されて術部の生体組織の破碎・乳化が行われる。また、吸引ポンプの制御回路からの出力信号により吸引ポンプが駆動し、破碎・乳化した組織を術部から吸引ボトルに吸引・排出させる。そして起動回路に接続されたタイマーは、足踏みスイッチを踏み続ける間毎の時間を積算し、発振時間として表示するようになっている。

【0004】 しかし、発振器/ハンドピース間のコネクタの接続を忘れたり、ハンドピースのケーブルに断線等があつてハンドピースが発振しない状態にあることに気付かずに、足踏みスイッチを踏んだ場合でも、タイマーにはその間の時間が積算されて表示されてしまい、実際の発振時間とは異なる時間が表示され、正確な発振時間が把握ができない。

【0005】 また、術部が多岐に渡る場合、ある1ヶ所の術部にどの程度の発振時間をついやしたかをタイマーから知るには、始める前の発振時間を記録しておく必要があり、直ちにはその発振時間が分からないという問題があつた。

【0006】 通常の開腹手術の際には、ハンドピース内の吸引通路の閉塞を防止するため、液体供給や発振とは別に連続的に吸引を行っているが、腹腔鏡下手術の際に連続吸引すると、腹腔内の炭酸ガスを体外に排出し、腹壁を下げ、術野を妨害する恐れがあつた。

【0007】 腹腔鏡下手術の際には気腹に炭酸ガスを使用するが、8mmHg前後の圧力がかかっているため、血液中の炭酸ガス濃度を上昇させ、生体組織に影響を与える恐れがある。このため手術の際には、どの程度炭酸ガスが体内に吸収されたかが重要である。また、気腹は、腹腔内圧を自動的に感知して、体外より炭酸ガスを腹腔内に供給する自動気腹装置によって行われるが、発振と吸引の連動する超音波メスを使用した場合、前記のような術野を妨害することはないが、体内に吸収された炭酸ガス量を測定することは困難であつた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、足踏みスイッチを踏み続ける積算時間のみを表示する従来の超音波手術装置の、このような問題点を解決することを目的としたもので、正確な発振時の積算時間の表示ができると共に、1回毎の発振時の積算時間の表示もすることができる超音波手術装置を提供しようとするものである。

## 【0009】

【問題を解決するための手段】即ち本発明は、超音波振動を発生させる超音波振動源と超音波振動を伝達、拡大させるホーンとから成るハンドピース、該ハンドピースの先端部に液体を供給するための液体供給ポンプ、前記超音波振動源にコネクタを介して高周波電力を供給するため発振器、及び該発振器と液体供給ポンプとを制御するための制御部とから成る超音波手術装置であって、該制御部は液体供給ポンプ制御回路及び起動回路から成り、該起動回路は起動信号線により、液体供給ポンプ制御回路及び発振器と接続されている。またこれに、超音波振動により破碎・乳化した組織をハンドピースの先端部から吸引・除去するための吸引ポンプを付設し、前記制御部には該吸引ポンプを制御するための吸引ポンプ制御回路を加え、該吸引ポンプ制御回路を起動信号線により起動回路に接続しており、前記の発振器には超音波出力と識別検出の2つの信号線により前記コネクタを接続し、また発振器の検出回路には発振検出信号線によりタイマー1、タイマー2を接続し、かつ該タイマー1に接続されリセットスイッチを装置本体の操作パネル面に設けたことを特徴とする超音波手術装置である。

【0010】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は本発明の一実施例となる超音波手術装置の全体の構成を示す図で、図2はその発振器と制御部を中心とした部分拡大図である。

【0011】ハンドピース(27)は、超音波振動源となる磁歪型もしくは電歪型の振動子、及びこれに接続され振動の伝達体となるホーンと、それらを組み込む絶縁材料製のハンドル部より構成されている。振動子及びホーンの内部には吸引通路があり、ホーン先端のチップ(30)に開口している。また、チップ(30)とそれを覆っているカバー(29)の間に形成される環状の空間は、イリゲーションニップル(28)に連通し、イリゲーション液を供給するための通路となり、先端側はチップ(30)の近傍に開口している。

【0012】そして、術部にイリゲーション液を供給するための液体供給回路は、生理食塩水等のイリゲーション液(22)ボトル、液体供給ポンプ(23)、イリゲーションチューブ(26)、及び液体供給ポンプを制御するための液体供給ポンプ制御回路(3)より構成される。また、術部で超音波振動により破碎・乳化した組織を吸引・除去するための吸引回路は、吸引ポンプ(2

4)、吸引ボトル(32)、吸引チューブ(31)及び吸引ポンプを制御するための吸引ポンプ制御回路(5)より構成される。

【0013】尚、手術の内容(例えば、骨等の切削等)によっては、ホーンの超音波振動時以外にも連続的な吸引を必要とするが、一方、ホーンの構造上、吸引通路を設けることができない場合や、ホーンの超音波振動とは別に吸引をしたい場合も多々あり、このような場合には、吸引ポンプや病院内の真空配管を利用し、フレーザー吸引管を用いて破碎・乳化した組織等を吸引除去することもある。このような用途に使用する装置では、吸引ポンプ及び吸引ポンプ制御回路を設けることは、必ずしも必要としないが、これも本発明の範疇に含まれることは勿論である。以下ここでは、吸引ポンプと吸引ポンプ制御回路を付設した場合について説明する。

【0014】高周波電力をハンドピース(27)に供給するための発振器(4)(一点鎖線で示した枠内)は、発振回路(7)と検出回路(6)(点線で示した枠内)から構成され、さらに検出回路(6)は、周波数検出回路(9)、ハンドピース識別検出回路(10)及び比較回路(11)より構成される。

【0015】本発明の装置を使用するには、まず足踏みスイッチ(21)を踏んでONにする。起動回路(1)から起動信号線(2)を介して、液体供給ポンプ制御回路(3)、吸引ポンプ制御回路(5)、及び発振回路(7)に起動信号が送られ、液体供給ポンプ(23)、吸引ポンプ(24)、及び発振器(4)が同時に作動する。

【0016】液体供給回路においては液体供給ポンプ(23)により、液体供給ポンプ制御回路(3)に予め設定した流量のイリゲーション液が、イリゲーションチューブ(26)、イリゲーションニップル(28)を通じてハンドピース(27)に供給され、カバー(29)の内面と振動伝達体との間の通路を通してチップ(30)に噴出される。そして、吸引回路においては吸引ポンプ(24)により、ハンドピース(27)先端部のチップ(30)開口部より、ホーン及び振動子内部の吸引通路、吸引チューブ(31)を通じて、破碎・乳化した組織を吸引ボトル(32)に吸引排出させる。

【0017】一方、発振器においては、周波数検出回路(9)にて周波数検出信号線(14)より周波数検出信号を受けると、ハンドピースの発振周波数領域にある場合には、比較回路(11)に周波数検出出力線(13)を通じて周波数検出出力信号を送る。また、ハンドピース識別検出回路(10)は、装置の電源を投入しONした時から駆動しており、コネクタ(16)を接続した時点で識別検出信号線(15)を通じて識別検出信号を受け、コネクタ(16)が接続されている場合には、ハンドピース識別検出回路(10)より比較回路(11)に識別検出出力信号線(12)を通じて識別検出

力信号を送る。

【0018】比較回路(11)では、周波数検出力信号と識別検出力信号を受けた時のみ、発振検出信号線(17)により発振回路(7)と、タイマー1(18)、タイマー2(19)に発振検出信号を送る。そして、発振回路(7)より、超音波出力信号線(8)、コネクター(16)、ハンドピースケーブルを介して、高周波電力がハンドピース(27)内部の振動子に供給され、機械的超音波振動に変換され、ホーン、チップによって伝達、拡大されて、チップ(30)先端部に最大振

幅の振動を生じさせる。  
【0019】この時、タイマー1(18)とタイマー2(19)は、発振検出信号線(17)から発振検出信号を受けている間の時間を積算して表示する。一旦停止した後、再度足踏みスイッチ(21)を踏んで発振させた場合、タイマー1(18)、タイマー2(19)には、今まで表示されていた時間にさらに発振した時間が積算され表示される。コネクター(16)が外れたり、発振周波数領域が外れていた場合、足踏みスイッチ(21)を踏んでも比較回路(11)から発振検出信号が出ないため、タイマー1(18)、タイマー2(19)にその時間が積算がされることはなく、実際に発振した時間のみが積算、表示されるので、正確な発振時間を知ることができる。

【0020】リセットスイッチ(20)と接続したタイマー1(18)は、リセットスイッチ(20)を押すことにより、タイマー1が初期状態、つまり0秒に戻される。従ってタイマー1を利用することにより、各術部ごとに要した正確な発振時間を把握することができる。このリセットスイッチ(20)の取付位置としては、操作しやすい本体操作パネルに設けるのが好ましい。またタイマー1(18)、タイマー2(19)の取付位置としては、タイマー1は術者の見易い位置、本体操作パネルあるいは本体側面等に設けるのが良く、一方、タイマー2は施術中に見るものではないので、本体背面等に設けても差しつかえないが、この位置だけに限定するものではない。

【0021】更に、起動回路(1)と吸引ポンプ制御回路(5)との間に、機能選択回路(33)を設けるのも好ましい実施例である。術式や術部の違いにより、吸引を一時的に停止する場合があります、この時には予め機能選択回路に、吸引ポンプ(24)が駆動しないように設定しておけば、足踏みスイッチ(21)を踏んでも吸引ポンプは駆動せず、さらに操作性が増す。

【0022】また、ハンドピース(27)の側面に、足踏みスイッチ(21)の代りに発振用の手元スイッチ(34)を設置するもの好ましい実施例の一つである。ハンドピースの側面に手元スイッチを設置したことにより、より確実に発振及び停止ができる。また術者にとっても手元スイッチのみで操作できるため、無理のない姿

勢で操作することができ、安全かつ円滑な液体供給、発振、吸引の操作が行なえる装置となる。

【0023】腹腔鏡下手術においては、足踏みスイッチ(21)または手元スイッチ(34)を操作すると、発振と吸引が連動するため、タイマー(18)によって吸引時間が分かり、吸引圧の設定値と吸引時間から腹腔内より排出された炭酸ガス量を算出できる。これによって体内に吸収された炭酸ガス量を算出することが可能になり、術者が術中の炭酸ガス吸収の状況をモニターできるようになり、安全かつ円滑な液体供給、発振、吸引の操作が行える装置となる。

【0024】

【発明の効果】本発明に従うとハンドピースが実際に発振して超音波振動したときのみの発振時間を積算、表示するばかりでなく、手術の内容に応じて1回毎の手術時間も積算、表示させることが出来るため、手術の進捗に従って正確な発振時間が瞬時に把握でき、また、装置の履歴を正しく把握して、適格なメンテナンスを行うことができ、超音波手術装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例となる超音波手術装置の全体の基本構成を示す図である。

【図2】図1の発振器と制御部を中心とした部分拡大図である。

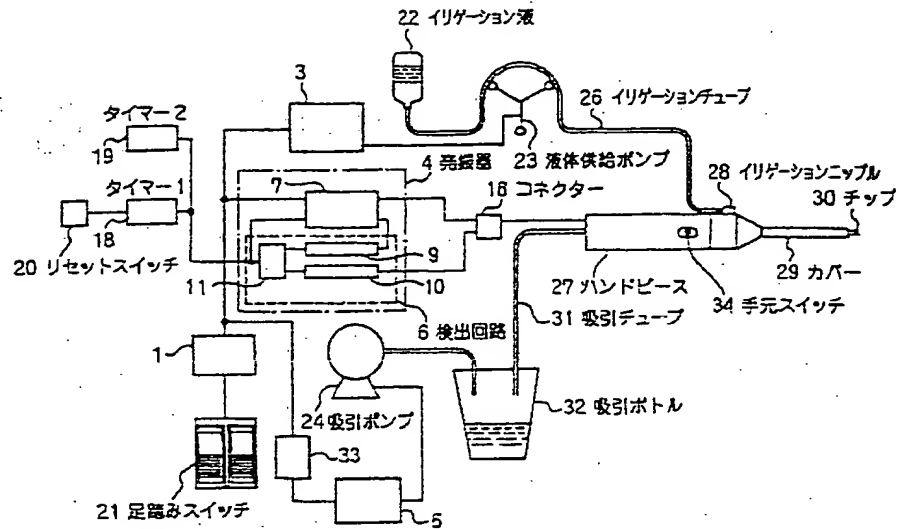
【符号の説明】

- 1 起動回路
- 2 起動信号線
- 3 液体供給ポンプ制御回路
- 4 発振器
- 5 吸引ポンプ制御回路
- 6 検出回路
- 7 発振回路
- 8 超音波出力信号線
- 9 周波数検出回路
- 10 ハンドピース識別検出回路
- 11 比較回路
- 12 識別検出力信号線
- 13 周波数検出力信号線
- 14 周波数検出信号線
- 15 識別検出信号線
- 16 コネクター
- 17 発振検出信号線
- 18 タイマー1
- 19 タイマー2
- 20 リセットスイッチ
- 21 足踏みスイッチ
- 22 イリゲーション液
- 23 液体供給ポンプ
- 24 吸引ポンプ
- 26 イリゲーションチューブ

- 27 ハンドピース
- 28 イリゲーションニップル
- 29 カバー
- 30 チップ

- 31 吸引チューブ
- 32 吸引ボトル
- 33 機能選択スイッチ
- 34 手元スイッチ

【図1】



【図2】

